

48 P 2855

B4

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.1996 Patentblatt 1996/27

(51) Int. Cl.⁶: **H04Q 11/04**

(21) Anmeldenummer: **95119832.4**

(22) Anmeldetag: **15.12.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 München (DE)**

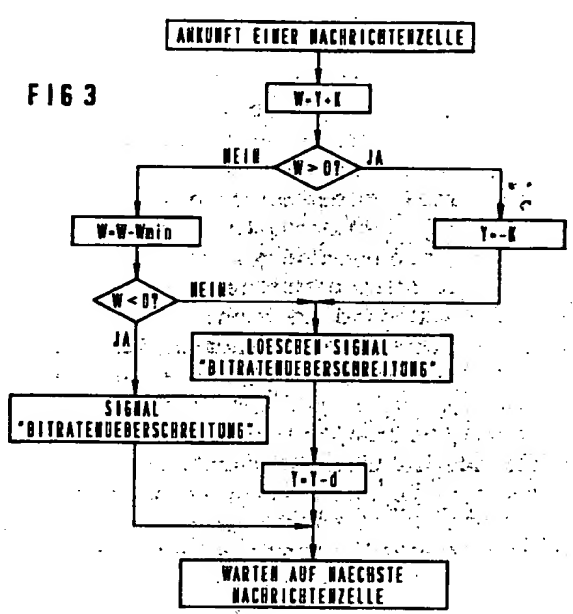
(30) Priorität: **30.12.1994 DE 4447240**

(72) Erfinder: **Janczyk, Georg-Raffael, Dr. Ing.
D-86159 Augsburg (DE)**

(54) **Verfahren und Anlage zur Überwachung eines ATM-Zellenstroms**

(57) Für eine verbindungsindividuelle Bitratenüberwachung ist vorgesehen, daß im Zuge des Aufbaus der jeweiligen Verbindung ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für die Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) sowie ein minimaler Zählerstand (W_{\min}) (bzw. ein maximaler Zählerstand (W_{\max})) bestimmt werden. Darüber hinaus wird die Anzahl der im Zuge von eingerichteten Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird. Auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin wird zusätzlich individuell für die jeweilige Verbindung ein Summenwert (bzw. Differenzwert) aus einem für die jeweilige Verbindung geführten momentanen Zählerstand (Y) und dem globalen Zählerstand (G) gebildet. Der Summenwert (bzw. Differenzwert) wird dabei mit dem minimalen Zählerstand (bzw. maximalen Zählerstand) verglichen, um ein Überschreiten der für die jeweilige Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate feststellen zu können.

FIG 3



EP 0 720 411 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 3 bzw. 7 und 8.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Schaltungsanordnung sind bereits aus EP-B1-0 381 275 bekannt. Bei diesen werden verbindungsindividuelle Zähler geführt, deren momentaner Zählerstand einerseits proportional zur Anzahl der für die jeweiligen virtuelle Verbindung eintreffenden Nachrichtenzellen erhöht und andererseits proportional zur Zeit verringert wird. Dabei ist vorgesehen, daß der momentane Zählerstand des einer virtuellen Verbindung zugeordneten Zählers lediglich bei Eintreffen einer Nachrichtenzelle dieser virtuellen Verbindung um einen Wert verringert wird, der eine Funktion des Zeitintervalls zwischen dem Zeitpunkt des Eintreffens dieser Nachrichtenzelle und dem Zeitpunkt des Eintreffens einer vorhergehenden Nachrichtenzelle derselben virtuellen Verbindung ist.

Darüber hinaus sind bereits ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Überwachen von Übertragungsbitraten aus der kanadischen Patentanmeldung CA-2087120 bekannt. Bei diesen ist vorgesehen, daß einerseits für jede virtuelle Verbindung entsprechend der geforderten Übertragungsbitrate ein theoretisch maximaler Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nachrichtenzellen derselben virtuellen Verbindung bestimmt und dieser zusammen mit einem imaginären Aussendezeitpunkt der letzten Nachrichtenzellen derselben virtuellen Verbindung festgehalten wird und andererseits eine maximale Verzögerungszeit einer Nachrichtenzelle innerhalb des Systems gespeichert wird. Bei Eintreffen einer Nachrichtenzelle wird ein Zeitwert durch Addition der aktuellen Zeit des Eintreffens der betreffenden Nachrichtenzelle und der genannten maximalen Verzögerungszeit ermittelt. Dieser Zeitwert wird mit einem weiteren Zeitwert verglichen, der durch Addition des festgehaltenen Aussendezeitpunktes der letzten Nachrichtenzelle derselben virtuellen Verbindung und des genannten minimalen Zeitabstandes gebildet wird. Die jeweilige Nachrichtenzelle wird dabei lediglich dann weitergeleitet, wenn der erste Zeitwert größere als der weitere Zeitwert ist.

Bei den beiden genannten Verfahren ist es erforderlich, mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle eine Zeitbestimmung durchzuführen, die je nach der zulässigen Toleranz für die Bitratenüberwachung gegebenenfalls mit einer sehr hohen Genauigkeit durchzuführen ist. Damit ist pro Nachrichtenzelle ein Zeitermittlungsaufwand verbunden, der insbesondere im Hinblick auf die hohen Übertragungsbitraten innerhalb von ATM-Vermittlungsnetzen unerwünscht ist.

Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Weg zu zeigen, wie ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung ausgebildet werden können, um den Steuerungsaufwand, insbesondere den Steuerungsaufwand hinsichtlich der Zeiterfassung, bei Eintreffen einer Nachrichtenzelle zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird in einem Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 3 durch die in diesem Patentanspruch angegebenen Verfahrensmerkmale gelöst.

Die Erfindung bringt dabei den Vorteil mit sich, daß lediglich im Zuge des Aufbaues der jeweiligen virtuellen Verbindung ein verbindungsindividueller Zählerwert auf der Grundlage der zulässigen maximalen Übertragungsbitrate und der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate sowie ein verbindungsindividueller Grenzwert zu bestimmen sind. Bei Eintreffen einer Nachrichtenzelle im Zuge einer bestehenden Verbindung sind dann ohne eine Bestimmung des Eintreffzeitpunktes der jeweiligen Nachrichtenzelle lediglich einfache Additions- bzw. Subtraktionsoperationen und Vergleichsoperationen durchzuführen.

Zweckmäßige Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen 2, 4 und 5.

Die vorstehend aufgezeigte Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 6 und 7 durch die in diesen Patentansprüchen angegebenen schaltungstechnischen Maßnahmen gelöst. Der Vorteil dieser Schaltungsanordnungen besteht dabei in dem geringen schaltungstechnischen Aufwand für eine verbindungsindividuelle Überwachung festgelegter Übertragungsbitraten.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und von auf diese sich beziehenden Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild eine Schaltungsanordnung, bei der die vorliegende Erfindung angewandt ist.

Figur 2 zeigt einen möglichen Aufbau der in Figur 1 lediglich schematisch dargestellten Behandlungseinrichtungen.

Figur 3 zeigt ein Flußdiagramm für ein Verfahren gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Figur 4 zeigt ein Flußdiagramm für ein Verfahren gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und

Figur 5 zeigt ein Flußdiagramm für ein bei den beiden Ausführungsbeispielen durchgeführtes "Refresh"-Verfahren.

In Figur 1 ist eine nach einem asynchronen Transfermodus arbeitende ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-C schematisch dargestellt, an welcher eine Mehrzahl von Zubringerleitungen E1 bis En sowie eine Mehrzahl von Abnehmerleitungen A1 bis An angeschlossen sind. Von diesen sind in Figur 1 lediglich die Zubringerleitungen E1 und En und die Abnehmerleitungen A1 bis An angegeben. Auf den Zubringerleitungen und Abnehmerleitungen erfolgt jeweils eine Übertragung von Nachrichtenzellen im Zuge von virtuellen Verbindungen nach einem asynchronen Übertragungsverfahren ("asynchronous transfer mode"). Bei den Nachrichtenzellen handelt es sich dabei um Zellen fester Länge, welches jeweils

über einen Zellenkopf mit einer die jeweilige virtuelle Verbindung bezeichnenden virtuellen Kanalnummer sowie einen Informationsteil verfügen. In dem Informationsteil erfolgt die Übertragung der eigentlichen Nachrichtensignale. Unter Nachrichtensignalen sollen dabei Daten- und Textsignale sowie Sprach- bzw. Bildsignale in digitaler Form verstanden werden.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, ist jeder der Zubringerleitungen E1 bis En eine Behandlungseinrichtung BHE zugeordnet. Eine solche Behandlungseinrichtung, auf deren Aufbau im folgenden noch näher eingegangen wird, nimmt die im Zuge von virtuellen Verbindungen über die zugeordnete Zubringerleitung übertragenen Nachrichtenzellen auf und führt vor deren Weiterleitung an eine Koppelanordnung KA der ATM-Kommunikationseinrichtung verbindungsindividuell eine Überprüfung der Einhaltung der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate durch. Für die Koppelanordnung KA ist im übrigen in Figur 1 lediglich als Beispiel ein mehrstufiger Aufbau mit einer Mehrzahl von untereinander verbundenen Koppelvielfachen KV angegeben. Es können jedoch auch beliebige ein- oder mehrstufige Koppelanordnungen benutzt sein. Da der Aufbau und die Wirkungsweise derartiger Koppelanordnungen für die Weiterleitung von Nachrichtenzellen an in Figur 1 mit A1 bis An bezeichnete Abnehmerleitungen bekannt ist, wird im folgenden darauf nicht näher eingegangen.

In Figur 2 ist möglicher Aufbau der zuvor erwähnten, in gleicher Weise aufgebauten Behandlungseinrichtungen BHE dargestellt. Dabei sind lediglich diejenigen Schaltungsteile angegeben, die für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich sind.

Mit der jeweiligen Zubringerleitung, die in Figur 2 mit E bezeichnet ist, ist eine Schnittstelleneinrichtung S verbunden, welche einerseits den Beginn von in serieller Form übertragenen Nachrichtenzellen erkennt und andererseits in Nachrichtenzellen jeweils auftretende Bits zu Bitgruppen mit jeweils einer festgelegten Anzahl von Bits, beispielsweise 8 Bits, zusammenfaßt und die einzelnen Bitgruppen (Oktetts) in paralleler Form über ein Leitungssystem bereitstellt. Dieser Schnittstelleneinrichtung sind ein Register Reg1 als Verzögerungseinrichtung sowie ein Decodierer DEC nachgeschaltet. Dieses Register Reg1 wird von sämtlichen an die bereits erwähnte Koppelanordnung KA weiter zu leitenden Nachrichtenzellen durchlaufen. Die Verzögerungszeit ist dabei so festgelegt, daß durch die nachfolgend beschriebene Schaltungsanordnung vor einer Weiterleitung einer gerade aufgenommenen Nachrichtenzelle an die Koppelanordnung KA eine Überprüfung der Einhaltung der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate durchgeführt werden kann.

Der Zellenkopf einer in das Register Reg1 aufgenommenen Nachrichtenzelle wird zusätzlich dem gerade erwähnten Decodierer DEC zugeführt, der durch Decodieren der in diesem Zellenkopf enthaltenen virtuellen Kanalnummer Adressensignale bereitstellt, die einem Bitratenspeicher BSP über erste Eingänge eines Multiplexers M zugeführt sind. Der Bitratenspeicher BSP

weist für jede der auf der zugehörigen Zubringerleitung E möglichen virtuellen Verbindungen einen gesonderten Speicherbereich auf. Die einzelnen Speicherbereiche sind dabei nach Maßgabe der in Nachrichtenzellen enthaltenen, von dem zuvor erwähnten Decodierer DEC decodierten virtuellen Kanalnummern individuell ansteuerbar. Können beispielsweise über die betreffende Zubringerleitung n mit "0" bis "n-1" bezeichnete virtuelle Verbindungen verlaufen, so sind diesen also, wie in Figur 2 angedeutet, mit "0" bis "n-1" bezeichnete Speicherbereiche zugeordnet. Diese sind Teil einer der jeweiligen virtuellen Verbindung individuell zugeordneten Zählereinrichtung. Die einzelnen Speicherbereiche dienen dabei einerseits für die Speicherung eines noch zu erläuternden momentanen Zählerstandes der jeweiligen Zählereinrichtung sowie von ebenfalls noch zu erläuternden verbindungsindividuell im Zuge des Aufbaus der jeweiligen Verbindung festgelegten Parametern. Diese Speicherung erfolgt unter der Steuerung einer in Figur 2 mit ST bezeichneten Steuereinrichtung, die über Leitungssysteme einerseits mit Dateneingängen des Bitratenspeichers BSP und andererseits mit zweiten Eingängen des bereits erwähnten Multiplexers M sowie über eine Steuerleitung SL mit der Schnittstelleneinrichtung S verbunden ist. Die für die virtuellen Verbindungen gespeicherten momentanen Zählerstände und Parameter sind im übrigen in Figur 2 mit Y_d und W_{min} bezeichnet.

Sämtlichen einer Zubringerleitung zugeordneten Zählereinrichtungen ist neben einem individuellen Speicherbereich des Bitratenspeichers BSP eine gemeinsame, den einzelnen Zählereinrichtungen im Multiplexbetrieb zur Verfügung stehende Arithmetikeinheit AE zugehörig. Diese Arithmetikeinheit steht über ein Leitungssystem mit Datenausgängen des Bitratenspeichers BSP sowie mit Ausgängen einer globalen Zählereinrichtung GZ in Verbindung. Diese ist mit einem Zählereingang an die bereits erwähnte Schnittstelleneinrichtung S angeschlossen, um die Anzahl der über die Zubringerleitung E im Zuge von bestehenden virtuellen Verbindung auftretenden Nachrichtenzellen global zu erfassen. Ausgangsseitig steht die Arithmetikeinheit AE mit den bereits erwähnten Dateneingängen des Bitratenspeichers BSP sowie der Steuereinrichtung ST in Verbindung.

Nachdem zuvor der Aufbau der in Figur 2 dargestellten Behandlungseinrichtung BHE erläutert worden ist, wird nunmehr auf die Wirkungsweise einer solchen Behandlungseinrichtung zunächst unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm in Figur 3 näher eingegangen.

Wie bereits erwähnt, werden in die den einzelnen virtuellen Verbindungen zugeordneten Speicherbereiche des Bitratenspeichers BSP individuell festgelegte Parameter eingetragen. Die Festlegung erfolgt im Zuge des Aufbaus der jeweiligen virtuellen Verbindung durch die Steuereinrichtung ST, und zwar nach Maßgabe einer von der die gerade aufzubauende Verbindung wünschenden Teilnehmereinrichtung (rufende Teilnehmereinrichtung) angegebenen Übertragungsbitrate. Bei

diesen Parametern handelt es sich um einen Zählerwert d und um einen Grenzwert für den Zählerstand, der bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als minimaler Zählerstand W_{\min} gewählt ist. Der Zählerwert d entspricht dabei dem Verhältnis der maximal für die Zubringerleitung E zulässigen Übertragungsbitrate zu der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate, mit anderen Worten, der Zählerwert d ist proportional zu diesem Verhältnis gewählt. Bei einer Mehrzahl von über die Zubringerleitung E verlaufenden virtuellen Verbindungen nimmt also der Zählerwert d einen Wert $W > 1$ an. Nach einer solchen Festsetzung der Parameter werden diese im Zuge eines Schreibzyklus von der Steuereinrichtung ST her durch eine entsprechende Addressierung über den Multiplexer M in den für die jeweilige virtuelle Verbindung in Frage kommenden Speicherbereich des Bitratenspeichers BSP für die gesamte Verbindungsdauer eingetragen. Darüber hinaus wird im Zuge dieses Schreibzyklus ein momentaner Zählerstand Y auf einen festgelegten Anfangswert, beispielsweise auf den Wert $Y = 0$, gesetzt.

Tritt nun auf der in Figur 2 mit E bezeichneten Zubringerleitung eine Nachrichtenzelle auf, so wird diese von der Schnittstelleneinrichtung S her nach einer oktettweisen Umsetzung dem Register Reg1 zugeführt. Das Auftreten dieser Nachrichtenzelle wird dabei auch der Steuereinrichtung ST durch ein über die oben erwähnte Steuerleitung SL übertragenes Meldesignal angezeigt. Außerdem übernimmt der Decodierer DEC von der Schnittstelleneinrichtung S her den in der gerade auftretenden Nachrichtenzelle enthaltenen Zellenkopf. Schließlich erhält die globale Zähleinrichtung GZ ein Signal als Zählsignal zugeführt, durch welches der momentane Zählerstand, durch den die Anzahl der über die Zubringerleitung E zugeführten Nachrichtenzellen erfaßt ist, um den Wert "1" inkrementiert wird.

Auf das Auftreten des Meldesignals hin steuert die Steuereinrichtung ST einen Lesezyklus in dem Bitratenspeicher BSP nach Maßgabe der von dem Decodierer DEC über den Multiplexer M bereitgestellten Adressensignale. Dadurch stellt dieser Bitratenspeicher an seinen Datenausgängen die in dem gerade adressierten Speicherbereich gespeicherten, zuvor erwähnten Angaben (Parameter und momentaner Zählerstand) bereit. Diese Angaben werden zusammen mit dem momentanen Zählerstand der globalen Zähleinrichtung ZP von der Arithmetikeinheit AE übernommen.

Die Arithmetikeinheit AE führt dann folgende, in Figur 3 als Flußdiagramm dargestellte arithmetische Operationen durch. Zunächst wird ein Summenwert W aus dem verbindungsindividuellen momentanen Zählerstand Y und dem globalen Zählerstand K der globalen Zähleinrichtung GZ gebildet. Dieser Summenwert W wird anschließend mit dem minimalen Zählerstand W_{\min} verglichen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der minimale Zählerstand W_{\min} von dem Summenwert W subtrahiert. Ergibt dieser Vergleich, daß der Summenwert W größer oder gleich dem minimalen Zählerstand W_{\min} ist (Subtraktion ergibt einen positiven

Wert), so wird der momentane Zählerstand Y um den oben erläuterten Zählerwert d dekrementiert. Anschließend erfolgt unter der Steuerung der Steuereinrichtung ST ein Schreibzyklus in dem Bitratenspeicher BSP. Dabei wird der dekrementierte momentane Zählerstand in den durch den Decodierer DEC über den Multiplexer M adressierten Speicherbereich unter Überschreiben des bisher darin gespeicherten momentanen Zählerstandes eingetragen.

Ergibt dagegen der zuvor erwähnte Vergleich, daß der Summenwert W kleiner als der minimale Zählerstand W_{\min} ist (Summenwert nimmt einen Wert kleiner Null an), so wird der momentane Zählerstand Y unverändert beibehalten und der Steuereinrichtung ST ein Meldesignal zugeführt, durch welches ein Überschreiten der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird. Als Reaktion auf dieses Steuersignal kann beispielsweise die gerade in dem Register Reg1 (Figur 2) gespeicherten Nachrichtenzelle vernichtet werden.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem der momentane Zählerstand Y ausgehend von einem Anfangszählerstand $Y = 0$ durch das Dekrementieren um den Zählerwert d stets negative Werte aufweist, ist noch vorgesehen, daß bei einem oben erwähnten Summenwert $W = Y + K > 0$ der momentane Zählerstand Y auf den Wert $Y = -K$ gesetzt wird. $W > 0$ tritt immer dann auf, wenn für die jeweilige virtuelle Verbindung über längere Zeit keine Nachrichtenzelle eingetroffen ist. Anschließend wird der momentane Zählerstand Y um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählerwert d direkt, d.h. ohne einen oben angegebenen Vergleich des Summenwertes mit dem minimalen Zählerstand W_{\min} , dekrementiert. Der daraus resultierende momentane Zählerstand wird dann in der oben angegebenen Weise in den Bitratenspeicher BSP zurückgeschrieben.

Die gerade erläuterten, in Figur 3 als Flußdiagramm dargestellten Vorgänge wiederholen sich mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle auf der in Figur 2 mit E bezeichneten Zubringerleitung.

In Figur 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird für die jeweilige Verbindung im Zuge des Verbindungsaufbaues anstelle eines minimalen Zählerstandes W_{\min} ein maximaler Zählerstand W_{\max} festgelegt. Bei Auftreten einer Nachrichtenzelle werden der Arithmetikeinheit AE, wie beim dem ersten Ausführungsbeispiel, die für die zugehörige virtuelle Verbindung gespeicherten Angaben sowie der momentane Zählerstand K der globalen Zähleinrichtung GZ zugeführt. Anschließend wird ein Differenzwert W aus dem momentanen Zählerstand Y und dem aktuellen globalen Zählerstand K gebildet. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der globale Zählerstand K von dem momentanen Zählerstand Y subtrahiert. Der Differenzwert wird anschließend mit dem maximalen Zählerstand W_{\max} verglichen (maximaler Zählerstand wird von dem Differenzwert subtrahiert). Bei

einem Differenzwert, der kleiner als gleich dem maximalen Zählerstand ist, wird der momentane Zählerstand Y um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Zählwert d inkrementiert und der daraus resultierende aktuelle momentane Zählerstand in der oben angegebenen Weise in den Bitratenspeicher BSP (Figur 2) rückgeschrieben.

Ergibt dagegen der zuvor genannte Vergleich, daß der Differenzwert W größer als der maximale Zählerstand W_{\max} ist, so wird der momentane Zählerstand Y beibehalten und in der oben angegebenen Weise der Steuereinrichtung ST ein Steuersignal für die Anzeige des Überschreitens der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate zugeführt. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem der momentane Zählerstand ausgehend von einem Anfangszählerstand $Y = 0$ durch das Inkrementieren um den Zählwert d stets positive Werte aufweist, ist noch vorgesehen, daß bei einem oben erwähnten Differenzwert $W = Y - K < 0$ der momentane Zählerstand Y auf den Wert $Y = K$ gesetzt wird. Dies ist immer dann der Fall, wenn für die jeweilige virtuelle Verbindung über längere Zeit keine Nachrichtenzelle eingetroffen ist. Anschließend wird der momentane Zählerstand um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert d direkt, d.h. ohne einen Vergleich des Differenzwertes mit dem maximalen Zählerstand W_{\max} , inkrementiert und in der oben angegebenen Weise in den Bitratenspeicher BSP (Figur 2) zurückgeschrieben.

Auch bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel wiederholen sich die zuvor erläuterten Vorgänge mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle auf der in Figur 2 dargestellten Zubringerleitung E.

Bei beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die globale Zählereinrichtung GZ als periodisch umlaufender Vorwärtszähler ausgebildet. Dieses periodische Umlaufen der Zählereinrichtung ist bei der Berechnung des momentanen Zählerstandes zu berücksichtigen. Für jede virtuelle Verbindung ist der momentane Zählerstand innerhalb einer Zählperiode der globalen Zählereinrichtung zu aktualisieren. Um den Überlauf der globalen Zählereinrichtung GZ zu erfassen, ist ein zusätzliches Überlaufbit K-Flag vorgesehen, welches zu Beginn jeder Zählperiode invertiert wird. Darüber hinaus ist verbindungsindividuell in dem oben erwähnten Bitratenspeicher BSP (Figur 2) beispielweise zusammen mit den verbindungsindividuellen Angaben ein Bit Y-Flag vorgesehen. In einem den anhand der Figuren 3 und 4 erläuterten Verfahren vorgeschalteten "refresh"-Zyklus, der in Figur 5 als Flußdiagramm dargestellt ist, wird das Überlaufbit K-Flag mit dem verbindungsindividuellen Bit Y-Flag verglichen. Lediglich bei Ungleichheit dieser beiden Bits wird einerseits der Wert des momentanen Zählerstandes Y bei dem Verfahren gemäß Figur 3 um den Wert $\Delta = 2^{L_K+1}$ inkrementiert, bei dem Verfahren gemäß Figur 4 dagegen dekrementiert, wobei L_K die Anzahl der Zählbits der globalen Zählereinrichtung GZ angibt. Andererseits wird das verbindungsindividuelle Bit Y-Flag auf den logischen Pegel des Überlaufbits

K-Flag gesetzt. In Figur 5 ist dabei lediglich der "refresh"-Zyklus bei dem Verfahren gemäß Figur 3 dargestellt.

Ein gerade erläuterter "refresh"-Zyklus wird innerhalb einer Zählperiode der globalen Zählereinrichtung GZ für sämtliche bestehenden virtuellen Verbindungen durchgeführt, auch wenn für die jeweilige virtuelle Verbindung innerhalb dieser Zählperiode keine Nachrichtenzelle eingetroffen ist.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die zuvor erläuterte, in Figur 2 ausschnittsweise dargestellte Behandlungseinrichtung BHE lediglich eine mögliche Ausführungsform für eine Schaltungsanordnung darstellt, um die anhand der Figur 3 und 4 erläuterten Verfahren zur Bitratenüberwachung zu realisieren. Es sind jedoch auch davon abweichende schaltungstechnische Ausbildungen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen von festgelegten Übertragungsbitraten bei der Übertragung von Nachrichtenzellen nach einem asynchronen Transfermodus im Zuge von virtuellen Verbindungen mit Hilfe von den einzelnen virtuellen Verbindungen individuell zugeordneten Zählmitteln, deren momentaner Zählerstand (Y) mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle der jeweiligen virtuellen Verbindung, welche durch eine in der jeweiligen Nachrichtenzelle enthaltene Verbindungsinformation bezeichnet ist, verändert und bei Erreichen eines festgelegten Grenzwertes (W_{\min}) durch den momentanen Zählerstand ein Überschreiten der festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuge des Aufbaues der jeweiligen virtuellen Verbindung verbindungsindividuell für die zugeordneten Zählmittel ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für die virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) und als Grenzwert ein minimaler Zählerstand (W_{\min}) bestimmt und für die Dauer des Bestehens der virtuellen Verbindung festgehalten werden sowie der momentane Zählerstand (Y) auf einen festgelegten Anfangszählerstand (z.B. $Y_0=0$) gesetzt wird, daß die Anzahl der im Zuge von eingerichteten virtuellen Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt wird, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird, daß auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin zusätzlich individuell für die jeweilige virtuelle Verbindung ein Summenwert aus dem momentanen Zählerstand (Y) und dem aktuellen globalen Zählerstand (G) gebildet wird, daß der Summenwert mit dem minimalen Zählerstand (W_{\min}) verglichen wird, daß bei einem Summenwert, der größer oder gleich

dem minimalen Zählerstand (W_{\min}) ist, der momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) dekrementiert und als aktueller momentane Zählerstand (Y) festgehalten wird

und daß bei einem Summenwert, der kleiner als der minimale Zählerstand (W_{\min}) ist, der momentane Zählerstand (Y) beibehalten und ein Überschreiten der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß bei einem positiven Summenwert der momentane Zählerstand (Y) auf den negativen Wert des globalen Zählerstandes (G) gesetzt wird und daß der daraus resultierende momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) direkt, d.h. ohne einen Vergleich des Summenwertes mit dem minimalen Zählerstand (W_{\min}), dekrementiert und als aktueller momentane Zählerstand (Y) festgehalten wird

3. Verfahren zum Überwachen von festgelegten Übertragungsbitraten bei der Übertragung von Nachrichtenzellen nach einem asynchronen Transfermodus im Zuge von virtuellen Verbindungen mit Hilfe von den einzelnen virtuellen Verbindungen individuell zugeordneten Zählmitteln, deren momentaner Zählerstand (Y) mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle der jeweiligen virtuellen Verbindung, welche durch eine in der jeweiligen Nachrichtenzelle enthaltene Verbindungsinformation bezeichnet ist, verändert und bei Erreichen eines festgelegten Grenzwertes (W_{\max}) durch den momentanen Zählerstand ein Überschreiten der festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet,

daß im Zuge des Aufbaues der jeweiligen virtuellen Verbindung verbindungsindividuell für die zugeordneten Zählmittel ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für die virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) und als Grenzwert ein maximaler Zählerstand (W_{\max}) bestimmt und für die Dauer des Bestehens der virtuellen Verbindung festgehalten werden sowie der momentane Zählerstand (Y) auf einen festgelegten Anfangszählerstand (z.B. $Y_0=0$) gesetzt wird, daß die Anzahl der im Zuge von eingerichteten virtuellen Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt wird, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird, daß auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin zusätzlich individuell für die jeweilige virtuelle Verbindung ein Differenzwert aus dem momentanen Zählerstand (Y) und dem aktuellen globalen Zählerstand (G) gebildet wird, daß der Differenzwert mit dem festgelegten maximalen Zählerstand (W_{\max}) verglichen wird, daß bei einem Differenzwert, der kleiner oder gleich dem maximalen Zählerstand (W_{\max}) ist, der momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) inkrementiert und als aktueller momentane Zählerstand (Y) festgehalten wird und daß bei einem Differenzwert, der größer als der maximale Zählerstand (W_{\max}) ist, der momentane Zählerstand (Y) beibehalten und ein Überschreiten der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß für die Bildung des Differenzwertes der maximale Zählerstand (W_{\max}) von dem momentanen Zählerstand (Y) subtrahiert wird, daß bei einem daraus resultierenden negativen Differenzwert der momentane Zählerstand (Y) auf den Wert des globalen Zählerstandes (G) gesetzt wird und daß der daraus resultierende momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) direkt, d.h. ohne einen Vergleich des Differenzwertes mit dem maximalen Zählerstand (W_{\max}), inkrementiert und als aktueller momentane Zählerstand (Y) festgehalten wird.

5. Verfahren nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß der globale Zählerstand (G) in aufeinander folgenden Zählperioden jeweils durch eine Mehrzahl L_K von Zählbits erfaßt wird, daß zusätzlich zu den Zählbits ein Überlaufbit (K-Flag), dessen logischer Pegel mit jedem Beginn einer Zählperiode invertiert wird, sowie zu jeder der virtuellen Verbindungen ein Vergleichsbit geführt werden

und daß der momentane Zählerstand (Y) der jeweiligen virtuellen Verbindung pro Zählperiode zumindest einmal dadurch aktualisiert wird, daß bei Ungleichheit des logischen Pegels des der jeweiligen virtuellen Verbindung zugeordneten Vergleichsbits und des Überlaufbits der momentane Zählerstand um den Wert $2^L + 1$ inkrementiert und der logische Pegel des Vergleichsbits (Y-Flag) auf den logischen Pegel des Überlaufbits (K-Flag) gesetzt wird.

6. Verfahren nach Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der globale Zählerstand (G) in aufeinander folgenden Zählperioden jeweils durch eine Mehrzahl L_K von Zählbits erfaßt wird, daß zusätzlich zu den Zählbits ein Überlaufbit (K-Flag), dessen logischer Pegel mit jedem Beginn

einer Zählperiode invertiert sowie zu jeder der virtuellen Verbindungen ein Vergleichsbit geführt werden

und daß der momentane Zählerstand (Y) der jeweiligen virtuellen Verbindung pro Zählperiode zumindest einmal dadurch aktualisiert wird, daß bei Ungleichheit des logischen Pegels des der jeweiligen virtuellen Verbindung zugeordneten Vergleichsbits und des Überlaufbits der momentane Zählerstand um den Wert $2^L + 1$ dekrementiert und der logische Pegel des Vergleichsbits (Y-Flag) auf den logischen Pegel des Überlaufbits (K-Flag) gesetzt wird.

7. Schaltungsanordnung zum Überwachen von festgelegten Übertragungsbitraten bei der Übertragung von Nachrichtenzellen nach einem asynchronen Transfermodus im Zuge von virtuellen Verbindungen mit Hilfe von den einzelnen virtuellen Verbindungen individuell zugeordneten Zählmitteln, deren momentaner Zählerstand (Y) mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle der jeweiligen virtuellen Verbindung, welche durch eine in der jeweiligen Nachrichtenzelle enthaltene Verbindungsinformation bezeichnet ist, verändert und bei Erreichen eines festgelegten Grenzwertes (W_{min}) durch den momentanen Zählerstand ein Überschreiten der festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Steuermittel (ST, BSP) vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß im Zuge des Aufbaues der jeweiligen virtuellen Verbindung verbindungsindividuell für die zugeordneten Zählmittel ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) und als Grenzwert ein minimaler Zählerstand (W_{min}) bestimmt und für die Dauer des Bestehens der virtuellen Verbindung festgehalten werden sowie der momentane Zählerstand (Y) auf einen festgelegten Anfangszählerstand (z.B. $Y_0=0$) gesetzt wird, daß globale Zählmittel (GZ) vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß die Anzahl der im Zuge von eingerichteten virtuellen Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt wird, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird, und daß Mittel zur Durchführung arithmetischer Operationen (AE) vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin individuell für die jeweilige virtuelle Verbindung ein Summenwert aus dem momentanen Zählerstand (Y) und dem aktuellen globalen Zählerstand (G) gebildet wird, daß der Summenwert mit dem minimalen Zählerstand (W_{min}) verglichen wird, daß bei einem Summenwert, der größer oder gleich

dem minimalen Zählerstand (W_{min}) ist, der momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) dekrementiert und als aktueller momentane Zählerstand (Y) festgehalten wird

und daß bei einem Summenwert, der kleiner als der minimale Zählerstand (W_{min}) ist, der momentane Zählerstand (Y) beibehalten und ein Überschreiten der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird.

8. Schaltungsanordnung zum Überwachen von festgelegten Übertragungsbitraten bei der Übertragung von Nachrichtenzellen nach einem asynchronen Transfermodus im Zuge von virtuellen Verbindungen mit Hilfe von den einzelnen virtuellen Verbindungen individuell zugeordneten Zählmitteln, deren momentaner Zählerstand (Y) mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle der jeweiligen virtuellen Verbindung, welche durch eine in der jeweiligen Nachrichtenzelle enthaltene Verbindungsinformation bezeichnet ist, verändert und bei Erreichen eines festgelegten Grenzwertes (W_{max}) durch den momentanen Zählerstand ein Überschreiten der festgelegten Übertragungsbitrate angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Steuermittel (ST, BSP) vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß im Zuge des Aufbaues der jeweiligen virtuellen Verbindung verbindungsindividuell für die zugeordneten Zählmittel ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für virtuelle Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) und als Grenzwert ein maximaler Zählerstand (W_{max}) bestimmt und für die Dauer des Bestehens der virtuellen Verbindung festgehalten werden sowie der momentane Zählerstand (Y) auf einen festgelegten Anfangszählerstand (z.B. $Y_0=0$) gesetzt wird, daß globale Zählmittel (GZ) vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß die Anzahl der im Zuge von eingerichteten virtuellen Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt wird, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird, und daß Mittel zur Durchführung arithmetischer Operationen vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin individuell für die jeweilige virtuelle Verbindung ein Differenzwert aus dem momentanen Zählerstand (Y) und dem aktuellen globalen Zählerstand (G) gebildet wird, daß der Differenzwert mit dem festgelegten maximalen Zählerstand (W_{max}) verglichen wird, daß bei einem Differenzwert, der kleiner oder gleich dem maximalen Zählerstand (W_{max}) ist, der momentane Zählerstand (Y) um den für die jeweilige virtuelle Verbindung festgehaltenen Zählwert (d) inkrementiert und als aktueller momentane Zähler-

tand (Y) festgehalten wird
 und daß bei einem Differenzwert, der größer als der
 maximale Zählerstand (W_{\max}) ist, der momentane
 Zählerstand (Y) beibehalten und ein Überschreiten
 der für die jeweilige virtuelle Verbindung festgeleg- 5
 ten Übertragungsbitrate angezeigt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

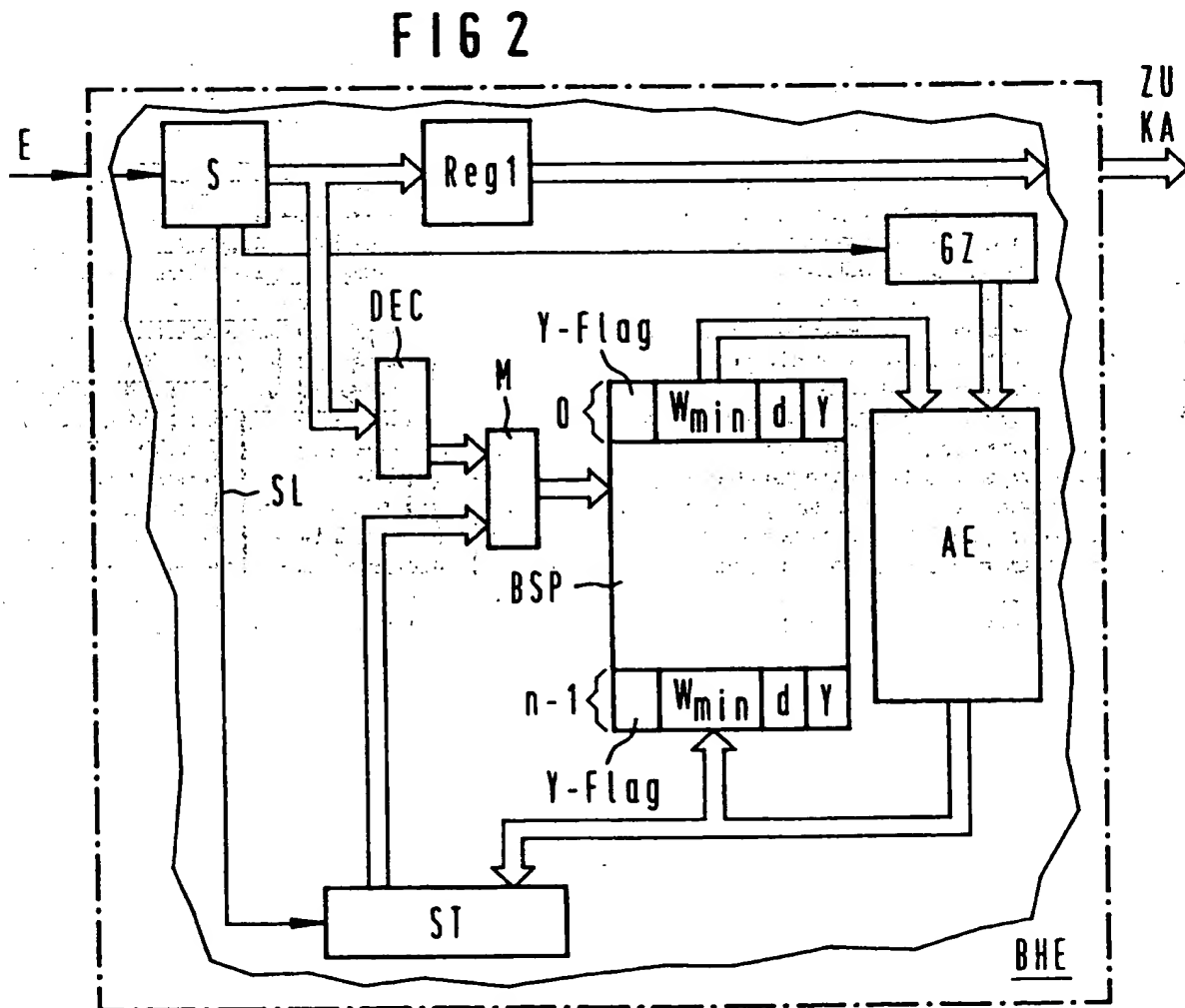
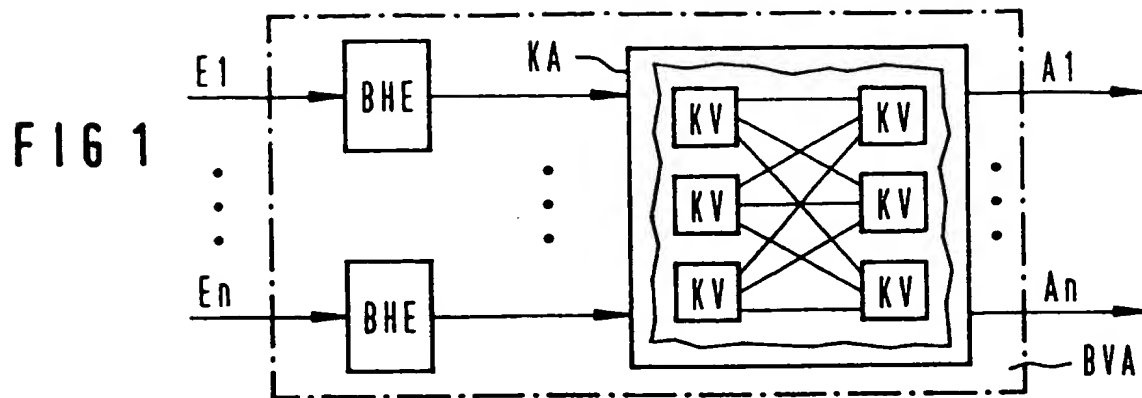


FIG 3

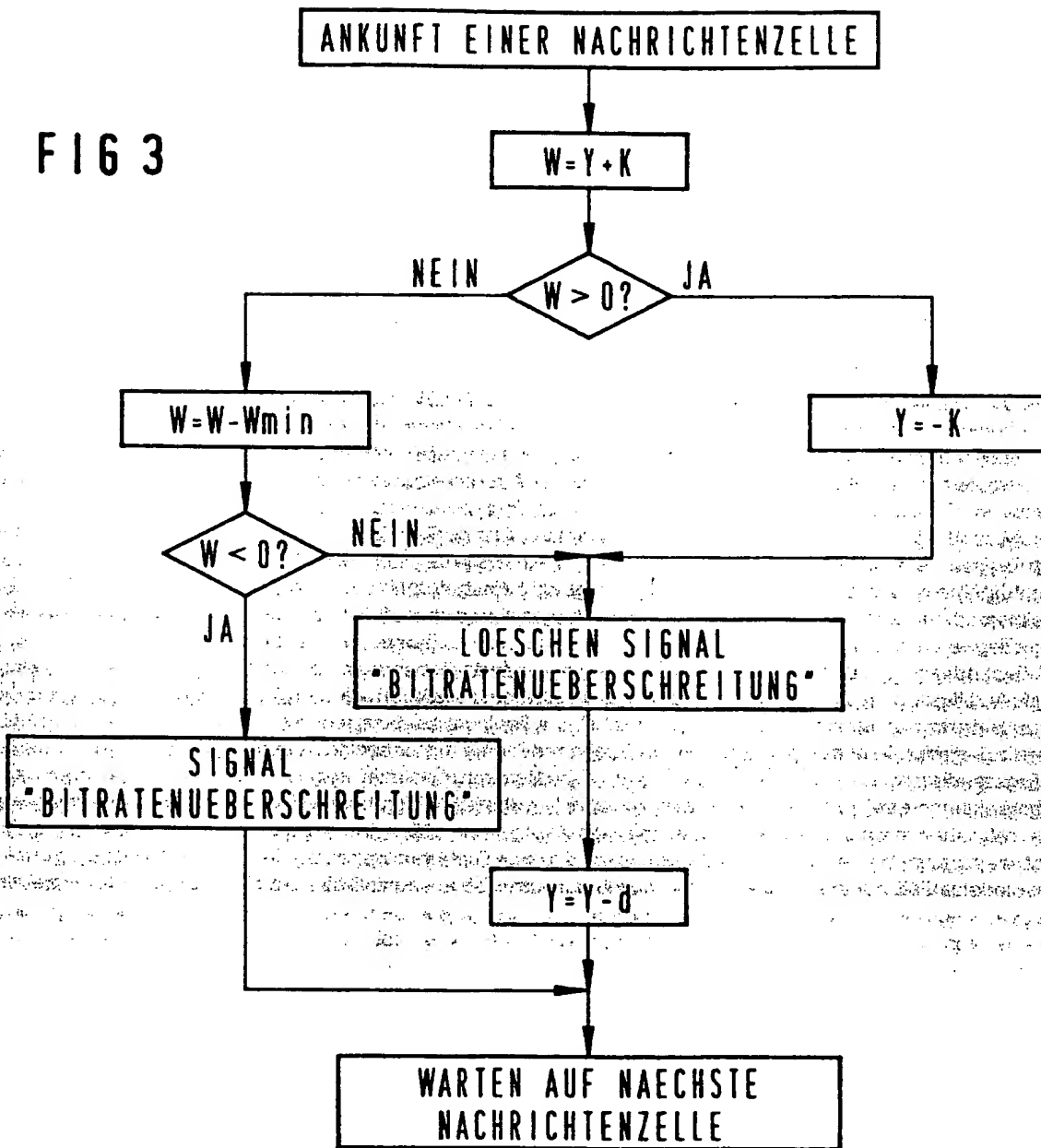


FIG 4

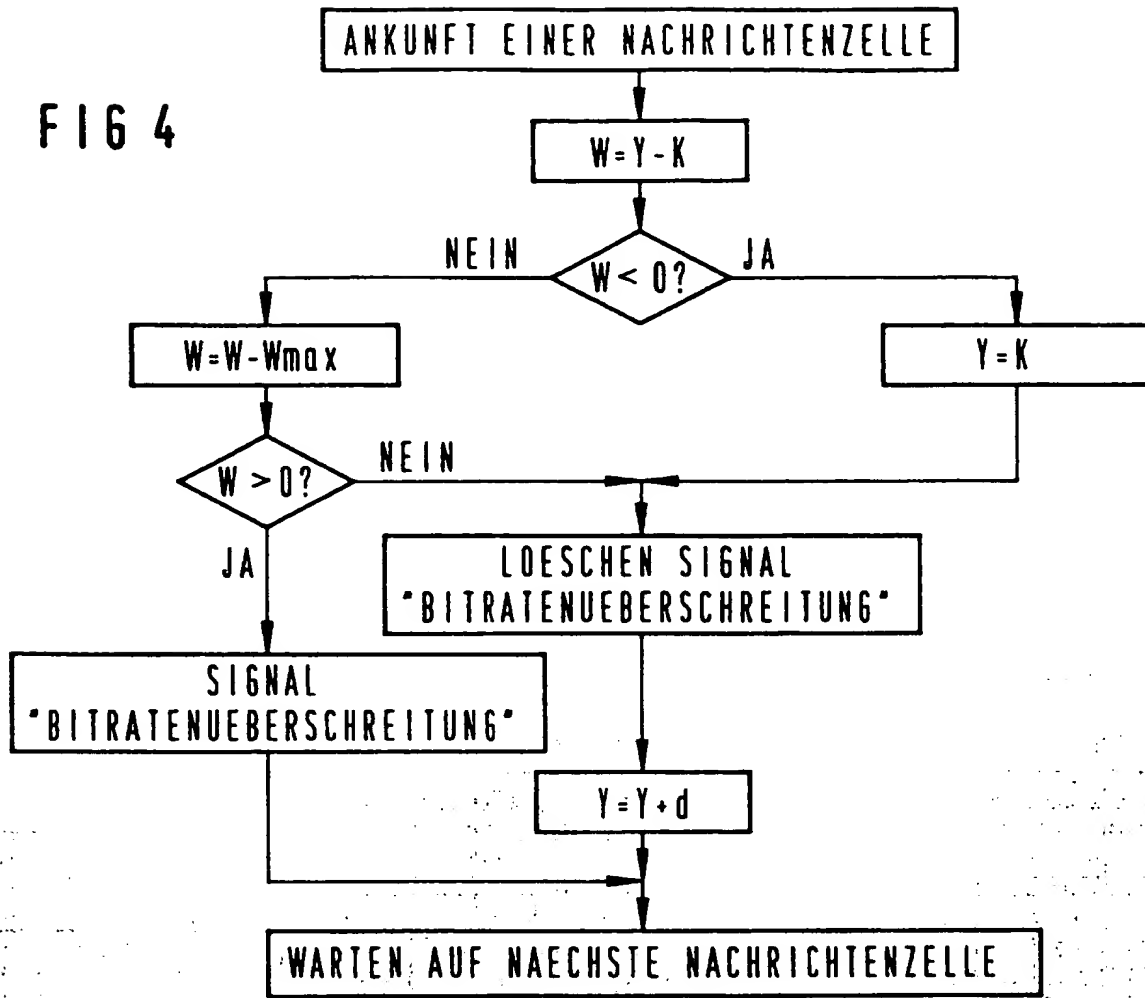
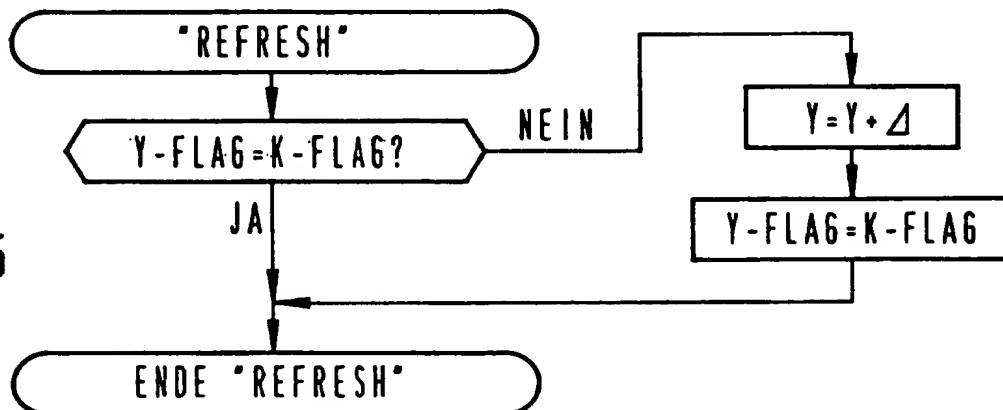


FIG 5





(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
11.06.1997 Patentblatt 1997/24

(51) Int. Cl.⁶: **H04Q 11/04**, **H04L 12/56**

(43) Veröffentlichungstag A2:
03.07.1996 Patentblatt 1996/27

(21) Anmeldenummer: 95119832.4

(22) Anmeldetag: 15.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

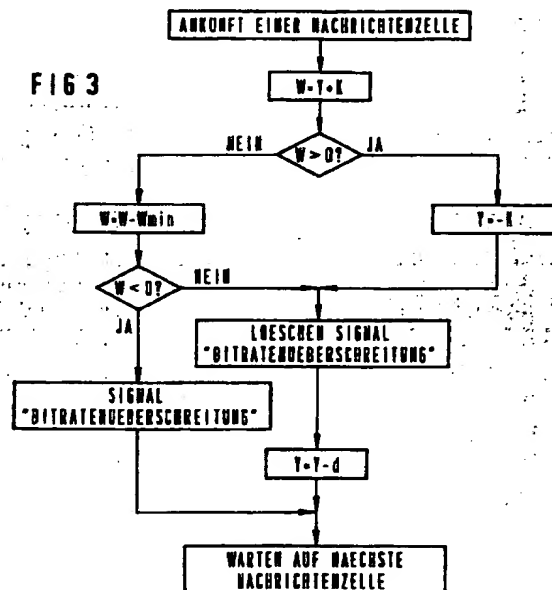
**(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(30) Priorität: 30.12.1994 DE 4447240

**(72) Erfinder: Janczyk, Georg-Raffael, Dr. Ing.
D-86159 Augsburg (DE)**

(54) Verfahren und Anlage zur Überwachung eines ATM-Zellenstroms

(57) Für eine verbindungsindividuelle Bitratenüberwachung ist vorgesehen, daß im Zuge des Aufbaus der jeweiligen Verbindung ein dem Verhältnis der maximal zulässigen Übertragungsbitrate zu der für die Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate entsprechender Zählwert (d) sowie ein minimaler Zählerstand (W_{\min}) (bzw. ein maximaler Zählerstand (W_{\max})) bestimmt werden. Darüber hinaus wird die Anzahl der im Zuge von eingerichteten Verbindungen auftretenden Nachrichtenzellen durch einen globalen Zählerstand (G) erfaßt, welcher mit jedem Auftreten einer Nachrichtenzelle um einen Wert "1" inkrementiert wird. Auf das Auftreten einer Nachrichtenzelle hin wird zusätzlich individuell für die jeweilige Verbindung ein Summenwert (bzw. Differenzwert) aus einem für die jeweilige Verbindung geführten momentanen Zählerstand (Y) und dem globalen Zählerstand (G) gebildet. Der Summenwert (bzw. Differenzwert) wird dabei mit dem minimalen Zählerstand (bzw. maximalen Zählerstand) verglichen, um ein Überschreiten der für die jeweilige Verbindung festgelegten Übertragungsbitrate feststellen zu können.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 9832

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 576 750 A (SIEMENS AG) 5. Januar 1994 * Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 24 *	1,3,7,8	H04Q11/04 H04L12/56
A	EP 0 596 159 A (ALCATEL NV ; BELL TELEPHONE MFG (BE)) 11. Mai 1994 * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 50 * * Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 34; Ansprüche 1-3 *	1,3,7,8	
A	WO 93 03564 A (ITALTEL SPA) 18. Februar 1993 * Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 21 *	1,3,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H04L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. April 1997	Prüfer Veen, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1501 03.92 (P04C01)